

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-20003

(P2000-20003A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 9 G 3/04		G 0 9 G 3/04	S 2 F 0 4 1
G 0 1 D 7/00	3 0 2	G 0 1 D 7/00	3 0 2 C 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-185411

(22)出願日 平成10年6月30日(1998.6.30)

(71)出願人 000006666

株式会社山武

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号

(72)発明者 百瀬 修

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ

ネウエル株式会社内

(72)発明者 島田 勝介

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ

ネウエル株式会社内

(74)代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 数値表示装置

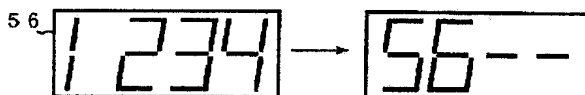
(57)【要約】

【課題】 7セグメント表示器の桁数よりも大きな桁数の数値を分かりやすく表示する。

【解決手段】 「561234」という積算流量を表示する場合、図3(A)に示すように4桁の7セグメント表示器56に、まず下位4桁の数値「1234」を表示し、図3(B)に示すように上位桁の数値「56」を表示するとともに、下位桁が存在することを示す識別符号「-」を2つ表示する。

(A) 下位桁表示

(B) 上位桁表示のとき



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の桁数の数値を表示する数値表示手段を備えた数値表示装置において、表示する数値が数値表示手段の所定の桁数を超えているときは、前記数値表示手段で表示可能な下位桁の数値と所定の桁数を超えた上位桁の数値とを交互に表示する数値表示切り替え手段と、前記下位桁の数値が表示されているとき又は上位桁の数値が表示されているときに、上位桁又は下位桁の数値を識別するための表示を行う識別表示手段とを備えたことを特徴とする数値表示装置。

【請求項2】 識別表示手段は、小数点を表示する小数点表示手段を点灯させて識別表示を行うように構成されたことを特徴とする請求項1記載の数値表示装置。

【請求項3】 測定値と該測定値を積算した積算値との表示の切り替えを行う表示内容切り替え手段と、該表示内容切り替え手段により切り替えられた表示モードを表示する表示モード表示手段とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の数値表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、数値表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、流量制御装置等においては、測定値を表示する数値表示装置が備えられている。まず、流量制御装置について説明する。実用新案登録第3008542号には、かかる流量制御装置が開示されている。

【0003】図10は、かかる従来の流量制御装置の構成を示すブロック図であり、図10において、2は流体流路、3はマスフローコントローラ本体10Aから離れた位置に設けられた装置表示部、4は電源部10Bと装置表示部3を接続するケーブル、10は流体流路2に介装されたマスフローコントローラ、10Aは流体測定を行うマスフローコントローラ本体、11は流体流量に応じた表示を行うための動作表示部である。

【0004】次にかかる従来の流量制御装置の動作について説明する。流体流路2の入口から流入したガスは、図示しない流体センサ部によって整流され、その流量が検出され、図示しない流量制御部において、設定信号Cに応じた制御が行われる。

【0005】そして、ガスの流量はマスフローコントローラ10の動作表示部11に表示されてその流量が視認される。

【0006】次に、流量制御装置の動作表示部11等に備えられた数値表示装置について説明する。

【0007】流量及び流量制御の表示には、7セグメントおよび小数点ドットを備えたデジタル式のものがよく用いられる。実開昭58-126489号公報には、デ

ィスプレイパネルに7セグメント表示器および小数点ドットを備えたものが開示されている。

【0008】図11は従来の数値表示装置のディスプレイパネルに配置された1桁の数値を表示する7セグメント表示器を示す図であり、図11において、12は7セグメント表示器、12-1～12-7は7セグメント表示器12の各セグメント、13は小数点を表示するための7セグメント表示器12のドットであり、各セグメント12-1～12-7、ドット13はLED（発光ダイオード）によって構成されている。

【0009】ディスプレイパネルには、表示する数値の桁数に応じた数の7セグメント表示器12が配置されている。

【0010】次にこの従来の数値表示装置の動作について説明する。7セグメント表示器12により「1」を表示するときは、図12に示すようにセグメント12-1と12-5とを点灯させ、「2」を表示するときは、図13に示すようにセグメント12-1～12-6を点灯させる。同様にして「3」～「0」を表示することができる。また、ドット13が点灯することによりその右の数値が小数点以下の数値であることが分かる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来の数値表示装置は以上のように構成されているので、7セグメント表示器12の数を超える大きな桁の数値を表示することができない。また、流量制御装置において、測定された瞬時流量とその瞬時流量を積算した積算流量とを比較すると、積算流量の方が大きな数値となるため、積算流量に合わせた桁数のものを用いると、コスト高になるばかりでなく大型化してしまう。

【0012】また、少ない桁数のディスプレイで大きな数値の積算流量を表示しようとする積算流量の上位桁と下位桁を交互に切り替える必要があるが、表示されている数値が積算流量の上位桁、下位桁のどちらを表示しているのかを判別しづらくなり、これを判別するための専用のランプ等が必要になってくる。従来の数値表示装置には、このような解決しなければならない課題がある。

【0013】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、少ない桁数で大きな桁数の数値を表示でき、また分かりやすく表示することができる数値表示装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明に係る数値表示装置は、表示する数値が数値表示手段の所定の桁数を超えているときは、前記数値表示手段で表示可能な下位桁の数値と所定の桁数を超えた上位桁の数値とを交互に表示する数値表示切り替え手段と、前記下位桁の数値が表示されているとき又は上位桁の数値が表示されているときに、上位桁又は下位桁の数値を識別するための表示を

10

20

30

40

50

行う識別表示手段とを備えたものである。

【0015】この発明に係る数値表示装置は、識別表示手段は、小数点を表示する小数点表示手段を点灯させて識別表示を行うように構成されたものである。

【0016】この発明に係る数値表示装置は、測定値と該測定値を積算した積算値との表示の切り替えを行う表示内容切り替え手段と、該表示内容切り替え手段により切り替えられた表示モードを表示する表示モード表示手段とを備えたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1は流量制御装置に本発明に係る数値表示装置を備えた実施の形態1の構成を示す図であり、図1において、21は流量制御装置である。

【0018】まず、この流量制御装置21の構成について説明する。22は流量制御装置21の流路ブロック、23は入口配管接続用ブロック、25は被測定流体が流れる円形断面の流路である。

【0019】また、31は被測定流体の流れを整えるステンレス製の整流用金網、32はステンレス製の整流用金網31を挟持するリング状のスペーサ、33はスペーサ32を係止するための段部、34は被測定流体の流量を検出するマイクロフローセンサ（流量検出手段）である。

【0020】なお、この実施の形態1の被測定流体としては、例えば、空気、窒素、アルゴン、炭酸、酸素などの気体を対象としているが、本発明の対象はこれに限られず、液体用の流量計であってもよい。

【0021】マイクロフローセンサ34には、例えば、本願出願人が特願平3-106528号に係る明細書等において開示した半導体ダイアフラム構成のものを使用することができる。すなわち、このマイクロフローセンサ34は、図示例を省略するが、発熱部とこの発熱部の上流側および下流側に配設された2つの温度検出部を有し、これら2つの温度検出部によって検出される温度の差を一定に保つために必要な発熱部に対する供給電力から流速に対応する流量を求めたり、あるいは一定電流または一定電力で発熱部を加熱し、2つの温度検出部によって検出される温度の差から流量を求めるたりすることができるように形成されている。そして、このマイクロフローセンサ34は、熱絶縁されたきわめて薄いダイアフラム構造を採用しているため、高速応答、低消費電力という特長を備えている。35〜37は例えば合成ゴムからなるリングである。

【0022】41は被測定流体の流れを制御するソレノイド弁（調節弁）、42は被測定流体が流れる流路43と流路44とが形成された弁座、45は流路43と流路44とを連通する弁室、46は弁室45に収納されて流路44を開閉する弁体、47は弁体46に連結された磁

性体のプランジャ、48は通電されてプランジャ47を上下させるソレノイドコイル、49は流路ブロック22と弁座42との間をシールするシールリングである。

【0023】前述の動作モードには全開モード、制御モード及び全閉モードがあり、全開モードは、このソレノイド弁41を全開するモードであり、制御モードはマイクロフローセンサ34によって検出された被測定流体の流量が所定流量となるようにソレノイド弁41の開度を制御するモードであり、全閉モードは被測定流体の流量がゼロとなるようにソレノイド弁41を閉止するモードである。後述する操作により、動作モードを選択できる。

【0024】51は制御部、52はマイクロフローセンサ34からのセンサ信号を処理する信号処理回路、53はソレノイド弁41を駆動する駆動回路、54は制御部51に所定の指令信号を入力するための入力スイッチ、55は現在の運転状態を表示するLED表示灯、56は被測定流体の瞬時流量または積算流量、さらに動作モードを表示する7セグメント表示器（数値表示手段）、57は信号処理回路52によって処理された被測定流体の流量の検出値、入力スイッチ54からの指令信号を入力し、これらの信号に基づいて駆動回路53を制御するCPU（数値表示切り替え手段、識別表示手段、表示内容切り替え手段）、58はCPU57に電圧、電流を供給するとともにCPU57との間で信号を入出力するためのコネクタ、59は設定操作や演算処理のためのアルゴリズム、制御プログラムなどが予め書き込まれているROM、60はその流量制御装置21に応じたパラメータ等を記憶したEEPROM、61は測定された流量データなどを随時保存するRAMである。

【0025】数値表示装置は、LED表示灯55と、7セグメント表示器56と、CPU57と、EEPROM60とによって構成されている。

【0026】尚、7セグメント表示器56には、瞬時流量を一度で表示できる程度の4桁のものを使用する。測定された瞬時流量を積算した積算流量は、瞬時流量以上の数値を有しているため、4桁のものでは、通常、積算流量を一度に表示することができないが、4桁のものを使用してコスト低減及び小型化を図るようにしている。

【0027】次に入力スイッチ54の各スイッチとLED表示灯55の各ランプの機能について説明する。

【0028】54-1は動作モードを切り替えるときに押すDRIVEスイッチであり、通常は押す毎に全閉モードと制御モードが交互に切り替わるが、全開モードにするときはDRIVEスイッチ54-1を2秒以上押し続ける。54-2はイベント設定等、特殊な設定を行うときに押すモードスイッチ、54-3、54-4は、それぞれ設定値を変更するときに押すダウンスイッチ

（▽）、アップスイッチ（△）、54-5は、アップスイッチ54-4、ダウンスイッチ54-3により設定値

を変更したとき、変更したその設定値を確定させるときに押すENTスイッチであり、ENTスイッチ54-5はアラーム、リセットや積算リセット等をするスイッチとしても使用される。54-6は7セグメント表示器56の表示内容を切り替えるときに押すDISPスイッチ（表示内容切り替え手段）であり、表示内容はDISPスイッチ54-6を押す毎に瞬時PV値（流量計測値）→瞬時SP値（流量設定値）→積算PV値→瞬時PV値→…のように循環して切り替わる。

【0029】55-1は7セグメント表示器56に表示された内容がSP表示のときに点灯するSPランプ（表示モード表示手段）、55-2は7セグメント表示器56に表示された内容がPV表示のときに点灯するPVランプ（表示モード表示手段）、55-3は瞬時流量が設定値に一致している時に点灯し、動作モードが全開モードのときに点滅するOKランプ、55-4は異常検出時に点灯するALARMランプ、55-5は7セグメント表示器56に表示された内容が積算流量を示すときに点灯するLランプ、55-6は7セグメント表示器56に表示された内容が瞬時流量を示すときに点灯するL/minランプである。

【0030】次に図2のフローチャートに基づいて動作について説明する。ステップST1では、電源投入時に瞬時流量の数値を7セグメント表示器56に表示する。またPVランプ55-2及びL/minランプ55-6も点灯させて7セグメント表示器56に表示された内容が瞬時流量であることを示す。このとき、SPランプ55-1及びLランプ55-5は消灯している。

【0031】ステップST2では、DISPスイッチ54-6が押されたか否かを判定する。

【0032】DISPスイッチ54-6が押されなければ、ステップST1に戻り、瞬時流量の表示を継続する。

【0033】DISPスイッチ54-6が押されたときは、積算流量の表示に切り替えるため、ステップST3に進み、積算流量の下位4桁の数値を7セグメント表示器56に出力し、表示させる。

【0034】例えば「561234」という数値の積算流量を表示する場合、図3（A）に示すように、4桁の7セグメント表示器56には、まず下位4桁の数字が表示される。

【0035】尚、積算流量の表示に切り替えたときは7セグメント表示器56に表示された内容が積算流量であることを示すため、L/minランプ55-6を消灯させ、Lランプ55-5を点灯させる。

【0036】約1秒経過した後、ステップST4に進み、4桁を超える積算流量の上位桁の数値を7セグメント表示器56に出力し、ステップST5に進み、識別表示を行う。

【0037】7セグメント表示器56には、図3（B）

に示すように上位桁の数値「56」が表示されるとともに、下位桁が存在することを示す識別符号「-」が2つ表示される。

【0038】また、積算流量が、例えば「1561234」である場合には、図4（A）に示すように、4桁の7セグメント表示器56にまず下位4桁の数値「1234」が表示されてから、図4（B）に示すように、上位桁の数値「156」と識別符号「-」とが表示される。積算流量の上位の桁数が3桁なので、このときは、識別符号「-」が1つだけ表示される。

【0039】積算流量の上位桁の数値及び識別符号が表示された後、ステップST6に進み、DISPスイッチ54-6が押されたか否かを再び判定する。

【0040】DISPスイッチ54-6が押されていないければ、ステップST3～ST5を繰り返し、積算流量の下位4桁数値と、上位桁の数値及び識別符号とを交互に表示する。

【0041】また、DISPスイッチ54-6が押されたときは、ステップST1に戻り、瞬時流量表示に切り替え、Lランプ55-5を消灯させ、L/minランプ55-6を点灯させる。

【0042】通常、表示に必要な有効桁は瞬時流量よりも積算流量の方が大きいので、積算流量は瞬時流量と異なり、数値が急に変化することはないので、積算流量の全ての桁の数値を2回に分けて表示しても支障はない。

【0043】尚、ステップST2、ST6が表示内容切り替え手段に、ステップST3、ST4が数値表示切り替え手段に、ステップST5が識別表示手段に相当する。

【0044】以上のように、この実施の形態1によれば、7セグメント表示器56に上位桁とともに識別符号が表示されるので、4桁の7セグメント表示器56で最大7桁の積算流量の数値を分かりやすく表示することができるという効果が得られる。

【0045】また、小さい桁数の7セグメント表示器56を用いることができるので、部品コストを低減することができ、小型化することもできて合理的である。

【0046】また、識別符号により今表示されている数値が上位桁又は下位桁のどちらの数値を表示しているのかをすぐに見分けることができるという効果がある。

【0047】実施の形態2. 図5（A）、図5（B）はこの発明に係る数値表示装置の実施の形態2における7セグメント表示器56を示す説明図である。尚、実施の形態2は、図2のステップST5における識別表示の方法が相違するだけであり、その他の構成は実施の形態1と同様なので、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0048】次に動作について説明する。例えば、積算流量の数値「561234」を表示する場合、図5（A）に示すように下位桁の数値「1234」を表示

(ステップST3)してから、図5(B)に示すように上位桁の数値「56」を表示し(ステップST4)、2つの識別符号「-」を表示すると同時に上位桁の数値「56」及び2つの識別符号「-」を点滅させる(ステップST5)。

【0049】他のステップについては図2の動作と同様なので、図2のステップ符号と同一符号を付して説明を省略する。

【0050】以上のように、この実施の形態2によれば、上位桁の数値「56」及び2つの識別符号「-」を点滅させるので、使用者の注意を引くことができ、7セグメント表示器56には上位桁の数値が表示されていることが分かりやすくなる。

【0051】実施の形態3. 図6(A)、図6(B)はこの発明に係る数値表示装置の実施の形態3における7セグメント表示器56を示す説明図である。図6(B)において、56-1は小数点を示すドット(小数点表示手段)である。尚、その他の構成は実施の形態1と同様なので、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0052】次に動作について説明する。例えば、積算流量の数値「561234」を表示する場合、図6

(A)に示すように下位桁の数値「1234」を表示してから(ステップST3)、図6(B)に示すように上位桁の数値「56」を表示し(ステップST4)、2つの識別符号「-」を上位桁の数値「56」とともに表示すると同時に4つのドット56-1を点灯させる(ステップST5)。

【0053】他のステップについては図2の動作と同様なので、図2のステップ符号と同一符号を付して説明を省略する。

【0054】以上のように、この実施の形態3によれば、小数点を示すドット56-1を利用して上位桁の数値であることを示す識別表示を行うことができる。

【0055】実施の形態4. 実施の形態4は実施の形態1と動作が異なるだけで構成は同様なので、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0056】次に図7のフローチャートに基づいて動作について説明する。実施の形態4は、図2のステップST3とステップST4との間に下位桁であることを表示するステップST15を追加したものであり、例えば、数値「561234」を表示する場合、図8(A)に示すように下位桁の数値「1234」を表示し(ステップST3)、約1秒経過してから下位桁であることを示す識別文字「Lo」を表示し(ステップST15)、約1秒経過してから図8(B)に示すように上位桁の数値「56」を表示し(ステップST4)、約1秒経過してから上位桁であることを示す識別文字「Hi」を表示する(ステップST5)。

【0057】他のステップについては図2の動作と同様なので、図2のステップ符号と同一符号を付して説明を

省略する。

【0058】以上のように、この実施の形態4によれば、下位桁の数値か上位桁の数値かを示す文字が表示されるので、下位桁又は上位桁の識別が容易となる。

【0059】実施の形態5. 図9はこの発明に係る数値表示装置の実施の形態5を示す7セグメント表示器56を示す説明図である。図9において、56-2は点灯して7セグメント表示器56に表示された数値が下位桁の数値であることを示すLED、56-3は点灯して7セグメント表示器56に表示された数値が上位桁の数値であることを示すLEDであり、LED56-2、56-3は7セグメント表示器56の近傍に配置されている。

【0060】尚、その他の構成は実施の形態1と同様なので、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0061】次に動作について説明する。実施の形態5では、図7のフローチャートに従って識別表示を行うようにしたものであり、例えば、数値「561234」を表示する場合、下位桁の数値「1234」を表示するとともに(ステップST3)、LED56-2を点灯、LED56-3を消灯させて(ステップST15)、7セグメント表示器56に表示された数値が下位桁の数値であることを示す。約1秒経過後、図9に示すように上位桁の数値「56」を表示するとともに(ステップST4)、LED56-2を消灯、LED56-3を点灯させて(ステップST5)、7セグメント表示器56に表示された数値が上位桁の数値であることを示す。

【0062】尚、他のステップについては図2の動作と同様なので、図2のステップ符号と同一符号を付して説明を省略する。

【0063】以上のように、この実施の形態5によれば、LED56-2、LED56-3を7セグメント表示器56の近傍で交互に点灯させることにより、7セグメント表示器56の表示内容を、下位桁又は上位桁の識別表示と同時に視認することができる。

【0064】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、桁数の小さな数値表示手段で大きな数値を分かりやすく表示でき、今表示されている数値が上位桁又は下位桁のどちらの数値を表示しているのかをすぐに見分けることができるといった効果が得られる。従って、部品コストを低減することができ、数値表示手段を小型化することができる。

【0065】この発明によれば、数値表示手段に通常備えられている小数点表示手段を利用して識別表示を行える。

【0066】この発明に係る数値表示装置によれば、測定値と該測定値を積算した積算値との表示の切り替えを行う表示内容切り替え手段と、該表示内容切り替え手段により切り替えられた表示モードを表示する表示モード表示手段とを備えるように構成されているので、切り替

えた表示モードを視認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1による数値表示装置の構成を示す構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による数値表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】この発明の実施の形態1による数値表示装置の動作を説明するための説明図である。

【図4】この発明の実施の形態1による数値表示装置の別の動作を説明するための説明図である。

【図5】この発明の実施の形態2による数値表示装置の動作を説明するための説明図である。

【図6】この発明の実施の形態3による数値表示装置の動作を説明するための説明図である。

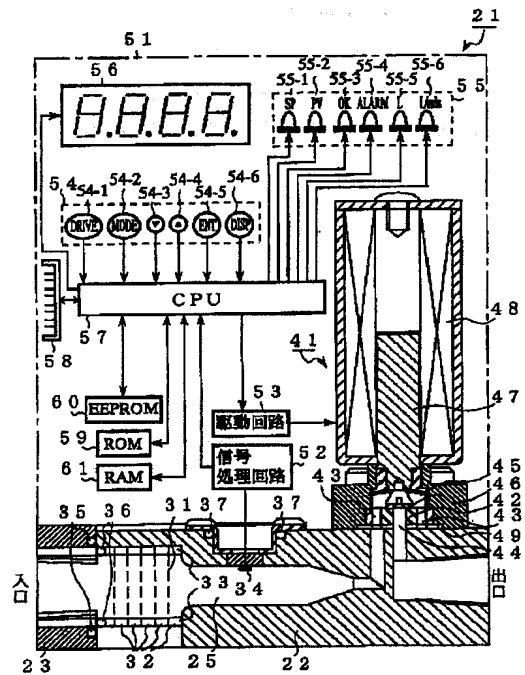
【図7】この発明の実施の形態4による数値表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】この発明の実施の形態4による数値表示装置の動作を説明するための説明図である。

【図9】この発明の実施の形態5による数値表示装置の動作を説明するための説明図である。

【図10】従来の流量制御装置の構成を示すブロック図

【図1】



25: 流路
54-6: DISPスイッチ (表示内容切り替え手段)
55-1: SPランプ (表示モード表示手段)
55-2: PVランプ (表示モード表示手段)
55-5: Lランプ
55-6: L/minランプ
56: 7セグメント表示器 (数値表示手段)
57: CPU (数値表示切り替え手段、識別表示手段、表示内容切り替え手段)

である。

【図11】従来の数値表示装置の7セグメント表示器を示す説明図である。

【図12】図11の7セグメント表示器において「1」を表示するときの表示方法を説明するための説明図である。

【図13】図11の7セグメント表示器において「2」を表示するときの表示方法を説明するための説明図である。

10 【符号の説明】

25 流路

54-6 DISPスイッチ (表示内容切り替え手段)

55-1 SPランプ (表示モード表示手段)

55-2 PVランプ (表示モード表示手段)

55-5 Lランプ

55-6 L/minランプ

56 7セグメント表示器 (数値表示手段)

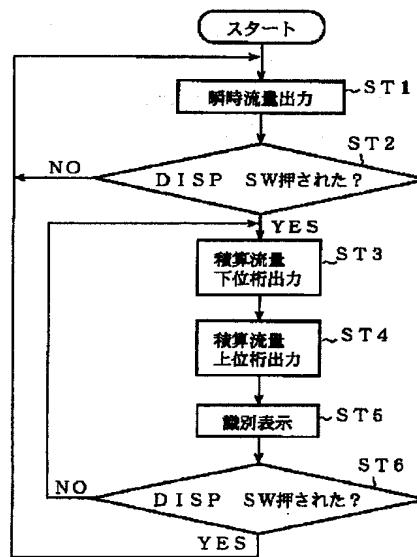
56-1 ドット (小数点表示手段)

57 CPU (数値表示切り替え手段、識別表示手段、表示内容切り替え手段)

【図2】

【図12】

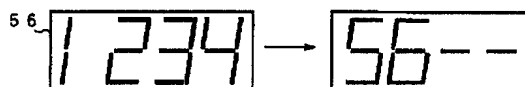
【図13】



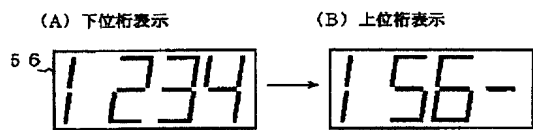
【図3】

(A) 下位桁表示

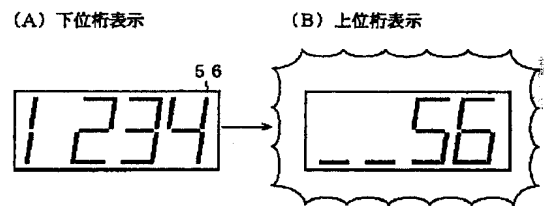
(B) 上位桁表示のとき



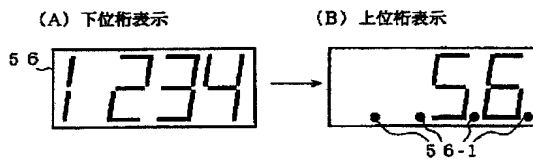
【図4】



【図5】

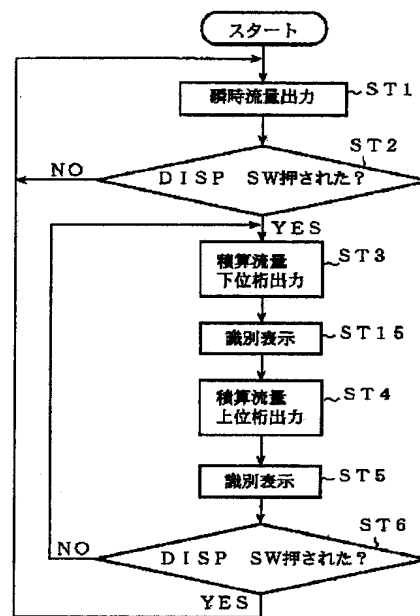


【図6】

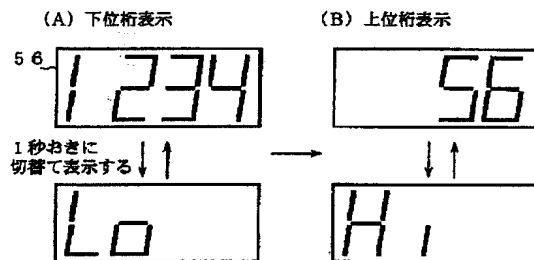


56-1: ドット (小数点表示手段)

【図7】



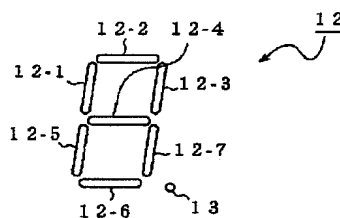
【図8】



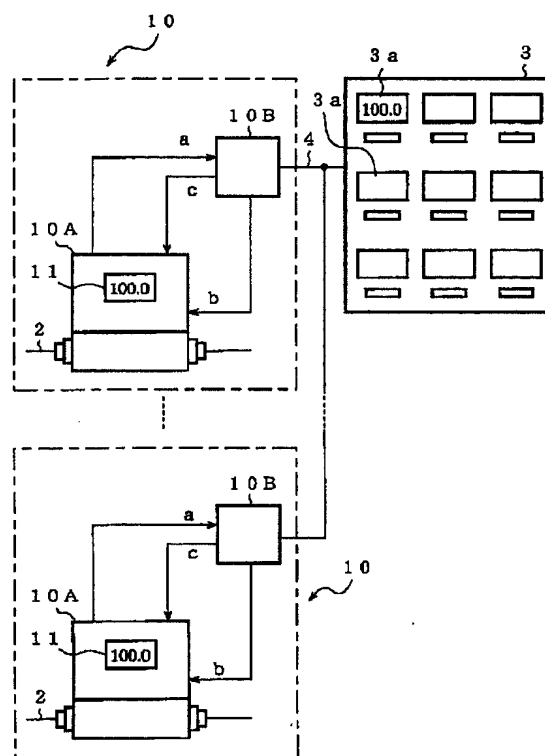
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F041 KA00 MA01 MA02
5C080 AA07 BB02 CC09 DD01 DD22
DD27 EE06 EE07 EE10 EE26
FF09 KK14